



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 03082121 A

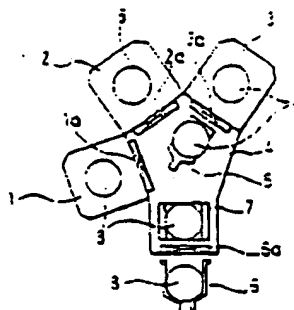
(43) Date of publication of application: 08.04.91

## (54) POST-PROCESSING OF DRYETCHING

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To restrain the after corrosion in wiring process by a method wherein a semiconductor substrate after heat treatment is transferred to an ashing chamber in vacuum state to be ashing-processed and then a photoresist film is removed.

**CONSTITUTION:** A semiconductor wafer 8 is transferred to a heat treatment chamber 2 and then a gate valve 2a is closed to heat-treat the semiconductor wafer 8 whereon Al-0.5% Cu is formed. Next, gate valves 2a and 3a are opened to transfer the semiconductor wafer 8 to an ashing chamber 3 and then the gate valve 3a is closed. Later, a photoresist film as a masking material for the formation of Al-0.5% Cu wiring is ashing-processed. Next, the semiconductor wafer 8 in the ashing chamber 3 is transferred to a buffer cassette 7 again to be stored in a vacuum state. After finishing the processing of the semiconductor wafer 8 by repeating the said processes, a wafer transfer chamber 4 is turned in atmospheric state and then the other gate valve 6a is opened to discharge the semiconductor 8 into a wafer cassette 6 so that the dryetching and the post-processing thereof may be finished.



COPYRIGHT: (C)1991 JPO&amp;Japio

(51) Int. Cl.

H01L 21/302

(21) Application number: 01219425

(71) Applicant: NEC CORP

(22) Date of filing: 25.08.89

(72) Inventor: ONO YASUYUKI

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-82121

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成3年(1991)4月8日

H 01 L 21/302

N  
H8122-5F  
8122-5F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑥ 発明の名称 ドライエッチングの後処理方法

⑦ 特 願 平1-219425

⑧ 出 願 平1(1989)8月25日

⑨ 発 明 者 大 野 康 行 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑩ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑪ 代 理 人 弁理士 藤巻 正憲

BEST AVAILABLE COPY

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ドライエッチングの後処理方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 半導体基板上に形成されたフォトリソスト膜をマスクとするドライエッチングの後処理方法において、ドライエッチング後の半導体基板を真空中にて熱処理チャンベに移動させて前記半導体基板を加熱処理する工程と、熱処理後の前記半導体基板を真空中にてアッシングチャンベに移動させてアッシング処理することにより前記フォトリソスト膜を除去する工程とを有することを特徴とするドライエッチングの後処理方法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体基板上に形成されたフォトリソスト膜をマスクとするドライエッチングの後処理方法に関し、特に、アルミニウム合金を使用した半導体基板上への配線形成に好適のドライエッチングの後処理方法に関する。

## 〔従来の技術〕

従来、この種のドライエッチングにおいては、例えば、半導体基板上に0.5重量%の銅を含有するアルミニウム合金(以下、Al-0.5%Cuという)膜を被着した後に、このAl-0.5%Cu膜上に所定のパターンフォトリソスト膜を形成する。更に、このフォトリソスト膜をマスクとして、塩素(Cl)系ガスを主とした混合ガスによってAl-0.5%Cu膜をエッチングすることによりAl-0.5%Cu配線を形成している。

そして、このドライエッチングの後処理は、大気中において、この半導体基板をホットプレートにより加熱処理した後に、純水でリンス洗浄することにより行なわれている。また、半導体基板を大気中に曝すことなく、O<sub>2</sub>プラズマアッシング処理する後処理方法もある。

このようなドライエッチングの後処理方法によって、半導体基板上に残留するフォトリソスト膜及びエッチングガスが除去される。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、上述した従来のドライエッチングの後処理方法においては、加熱処理以前に半導体基板上の $\text{Al}-0.5\% \text{Cu}$ 配線が大気に曝されるので、大気中の水分がこの配線上に吸着されやすい。そうすると、前記配線及びフォトリソ膜の表面には、ドライエッチングガスの成分である $\text{Cl}$ 分子が多量に残留しているので、この $\text{Cl}$ 分子が前記水分と反応して $\text{Cl}^-$ イオンを含む溶液が生成される。従って、この $\text{Cl}^-$ イオンを含む溶液中において、前記配線の成分である $\text{Al}$ と $\text{Cu}$ とを両電極とする局部電池効果が発生し、配線が腐食するという、所謂、アフターコロージョンが発生してしまう。

また、ドライエッチング後に $\text{O}_2$ プラズマアッシングを行なう場合には、エッチングにより形成された $\text{Al}-0.5\% \text{Cu}$ 配線が大気中の水分と接触する前に大部分の $\text{Cl}$ 分子がアッシングにより除去されるが、その一部の $\text{Cl}$ 分子が残留すると、大気中に放置されるとアフターコロージョンが発生するという問題点がある。

チャンバに移動させてアッシング処理を行なう。これにより、ドライエッチング後にこの半導体基板上に残留する $\text{Cl}$ 分子を著しく低減することができる。また、この半導体基板は、 $\text{Cl}$ 分子が除去されるまで大気と接触することがないので、半導体基板に発生するアフターコロージョンを抑制することができる。

#### 【実施例】

次に、本発明の実施例について添付の図面を参照して説明する。

第1図は本発明の実施例方法にて使用するドライエッチング及びその後処理装置を示す模式図である。

半導体ウェハ8はその表面に例えば $\text{Al}-0.5\% \text{Cu}$ 膜が被着されており、更にこの $\text{Al}-0.5\% \text{Cu}$ 膜上には所定のパターン形状のフォトリソ膜が形成されている。ウェハセット6は半導体ウェハ8の縁部を保持して半導体ウェハ8を移動させることができる構造となっている。ウェ

ハセット6はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、半導体基板上の配線におけるアフターコロージョンの発生を抑制することができるドライエッチングの後処理方法を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

本発明に係るドライエッチングの後処理方法は、半導体基板上に形成されたフォトリソ膜をマスクとするドライエッチングの後処理方法において、ドライエッチング後の半導体基板を真空中にて熱処理チャンバに移動させて前記半導体基板を加熱処理する工程と、熱処理後の前記半導体基板を真空中にてアッシングチャンバに移動させてアッシング処理することにより前記フォトリソ膜を除去する工程とを有することを特徴とする。

#### 【作用】

本発明においては、半導体基板にドライエッチングを行なった後に、この半導体基板を大気中に曝すことなく真空中で熱処理チャンバに移動させて加熱処理を行ない、更に真空中でアッシングチ

ハカセット6はこの半導体ウェハ8をウェハトランスファチャンバ4のウェハ導入部まで搬送する。このウェハトランスファチャンバ4のウェハ導入部の側面には開閉可能なゲートバルブ6aが設けられている。また、ウェハトランスファチャンバ4の3側面には、エッチングチャンバ1、熱処理チャンバ2及びアッシングチャンバ3が夫々ゲートバルブ1a、2a、3aにより仕切られて配設されている。そして、バッファカセット7はウェハトランスファチャンバ4の導入部内に配設されており、垂直方向に25枚の半導体ウェハ8を水平に重ねて相互間に適当間隔をおいて収納することができる。また、ウェハトランスファチャンバ4の各チャンバ1、2、3に面する中心部にはウェハ搬送ロボット5が設置されており、ウェハトランスファチャンバ4内において、半導体ウェハ8を各チャンバ1、2、3に向けて移動させることができる。

これにより、ゲートバルブ1a、2a、3aを開いた状態でウェハ搬送ロボット5は半導体ウェ

BEST AVAILABLE COPY

ハ8を夫々エッチングチャンバ1、熱処理チャンバ2又はアッシングチャンバ3に出し入れることができる。

本実施例方法においては、先ず、ゲートバルブ8aを開いて、ウェハカセット8内の半導体ウェハ8を25枚チャンバ4内に移載し、これをパッファカセット7に収納する。そして、ゲートバルブ8aを閉じた後に、ウェハトランスファチャンバ4内を真空度が例えば50mTorrになるように真空引きする。なお、各チャンバ1、2、3内は予め所定の真空度に真空引きされている。

次に、ゲートバルブ1aを開く。そして、パッファカセット7に収納された半導体ウェハ8の1枚をウェハ搬送ロボット5によりエッチングチャンバ1内に搬入した後に、ゲートバルブ1aを閉じる。その後、例えば、圧力が300mTorr、高周波電力(RFパワー)が400W、BCI<sub>3</sub>、CF<sub>4</sub>及びCCl<sub>4</sub>のガス流量が夫々70、40及び10SCCM、エッチング時間が180秒というドライエッチング条件にて、半導体ウェハ8上にAl-0.5%Cu配線を形成する。

配線を形成する。

次に、ゲートバルブ1a及び2aを開き、ウェハ搬送ロボット5によりエッチングチャンバ1内の半導体ウェハ8を熱処理チャンバ2内に搬送し、ゲートバルブ2aを閉じる。その後、例えば、圧力が3Torr、N<sub>2</sub>ガスの流量が500SCCM、赤外線ランプ温度が200℃、熱処理時間が180秒の熱処理条件にて、Al-0.5%Cu配線が形成された半導体ウェハ8の熱処理を行なう。

次に、ゲートバルブ2a及び3aを開き、ウェハ搬送ロボット5により熱処理チャンバ2内の半導体ウェハ8をアッシングチャンバ3内に搬送し、ゲートバルブ3aを閉じる。その後、例えば、圧力が1.4Torr、マイクロ波パワーが1kW、O<sub>2</sub>ガスの流量が400SCCM、サセプタ温度が200℃、アッシング時間が180秒の条件にて、Al-0.5%Cu配線形成時のマスク材であるフォトリソレジスト膜をアッシングする。

次に、ゲートバルブ3aを開き、ウェハ搬送ロボット5によりアッシングチャンバ3内の半導体

ウェハ8を再びパッファカセット7に搬送して真空状態で保管する。

このような操作を繰り返し、パッファカセット7内の25枚の半導体ウェハ8の処理が終了した後に、ウェハトランスファチャンバ4を大気状態にし、ゲートバルブ8aを開き、半導体ウェハ8をウェハカセット8に排出して、ドライエッチング及びその後処理が完了する。

次に、本実施例方法により実際に後処理を実施した試験結果について第2図及び第3図を参照して説明する。

これらの図において、上述の各条件及び工程により得られた半導体ウェハ8を実施例とした。

また、本実施例のエッチング条件と同一条件でドライエッチングされた半導体ウェハを、ホットプレートにより温度が150℃で180秒間加熱し、25℃の純水で180秒間リンス処理を行なって得られた半導体ウェハを従来例1とし、本実施例のアッシング条件と同一条件のO<sub>2</sub>アッシング処理のみを行なって得られた半導体ウェハを従来例2と

した。

第2図は実施例の半導体ウェハ上の残留塩素量を基準として、実施例、従来例1、2及び未処理ウェハ上の残留塩素量の相対値を示すグラフ図である。

第2図に示すように、従来例1及び2の半導体ウェハは、その残留塩素量が未処理のウェハに比して、夫々約1/1000及び1/100に減少している。一方、本実施例の半導体ウェハは、その残留塩素量が従来例1及び2に比して、更に1/10乃至1/100に減少している。

第3図は実施例及び従来例1、2の半導体ウェハを大気中に放置して、その耐食性を調べた場合の腐食発生までの時間を示すグラフ図である。

第3図に示すように、従来例1の半導体ウェハは約12時間後に、従来例2の半導体ウェハは約38時間後にアフターコロージョンが発生した。一方、本実施例の半導体ウェハは、120時間経過してもアフターコロージョンが発生しなかった。

【発明の効果】

COPY

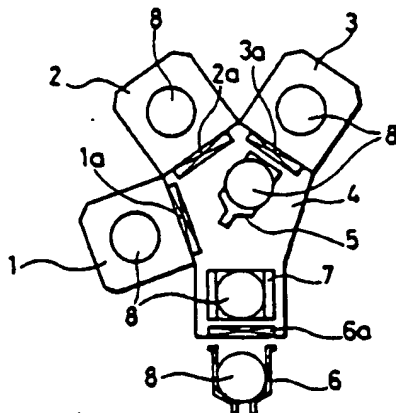
以上説明したように本発明によれば、半導体基板上にアルミニウム合金を使用して配線を形成する場合に、エッチング後に半導体基板を大気中に晒すことなく、真空中にて加熱処理を行ない、更にアッシング処理することによりドライエッチングの後処理を行なっている。このため、半導体基板上の配線に発生するアフターコロージョンを著しく抑制することができ、耐食性が優れた長寿命の半導体基板を製造することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例方法にて使用するドライエッチング及びその後処理装置を示す模式図、第2図は実施例の半導体ウエハ上の残留塩素量を基準として、実施例、従来例1、2及び未処理ウエハ上の残留塩素量の相対値を示すグラフ図、第3図は実施例及び従来例1、2の半導体ウエハにおける腐食発生までの時間を示すグラフ図である。

1: エッチングチャンバ、1a, 2a, 3a, 6a: ゲートバルブ、2: 加熱処理チャンバ、3: アッシングチャンバ、4: ウエハトランスファチャンバ、5: ウエハ搬送ロボット、6: ウエハカセット、7: パッファカセット、8: 半導体ウエハ

1: エッチングチャンバ  
1a, 2a, 3a, 6a: ゲートバルブ  
2: 加熱処理チャンバ  
3: アッシングチャンバ  
4: ウエハトランスファチャンバ  
5: ウエハ搬送ロボット  
6: ウエハカセット  
7: パッファカセット  
8: 半導体ウエハ

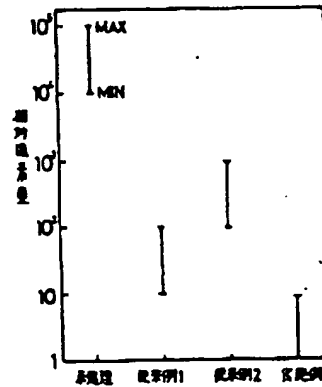


第 1 図

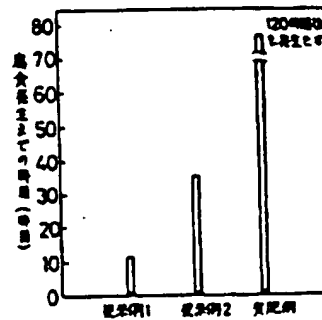
チャンバ、5: ウエハ搬送ロボット、6: ウエハカセット、7: パッファカセット、8: 半導体ウエハ

出願人 日本電気株式会社

代理人 弁理士 藤地正憲



第 2 図



第 3 図